

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-202360

(P2002-202360A)

(43) 公開日 平成14年7月19日 (2002.7.19)

(51) Int.Cl.

識別記号

FI

キーワード(参考)

G 0 1 S 7/40

G 0 1 S 7/40

5 J 0 7 0

13/93

13/93

Z

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-398878(P2000-398878)

(22) 出願日 平成12年12月27日 (2000.12.27)

(71) 出願人 000237592

富士通テン株式会社

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

(72) 発明者 浅沼 久輝

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通テン株式会社内

(72) 発明者 岸田 正幸

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通テン株式会社内

(74) 代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外4名)

Fターム(参考) 5J070 AC02 AE01 AF03 AH14 AH19

AH33 AK40

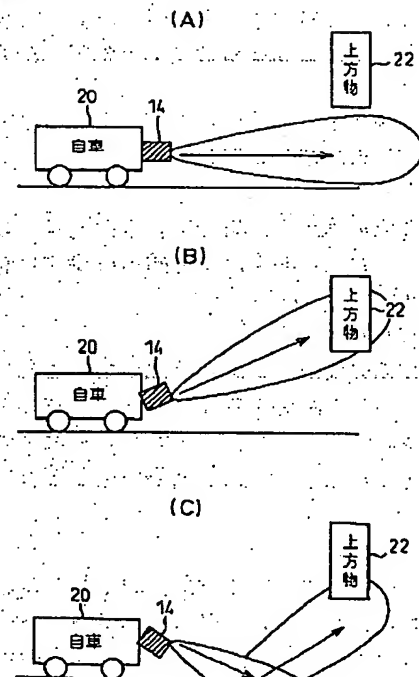
(54) 【発明の名称】 車載用レーダの上下軸ずれ検出装置

(57) 【要約】

【課題】 車載用レーダにおいて上下軸ずれを簡易にかつ正確に検出する装置を提供する。

【解決手段】 この装置は、レーダによって検知される上方の静止物についての最小検知距離のデータを収集する手段と、収集されたデータに基づいて最小検知距離が第1の閾値以下となる頻度を演算する手段と、その頻度が第2の閾値以上となる場合に上下軸ずれがあると判定する手段と、を具備する。また、この装置は、レーダによって検知される移動物についての最大検知距離のデータを収集する手段と、収集されたデータに基づいて最大検知距離が第1の閾値以下となる頻度を演算する手段と、その頻度が第2の閾値以上となる場合に上下軸ずれがあると判定する手段と、を具備する。

図 2



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両に搭載されたレーダの上方向又は下方向への軸ずれを検出する装置であって、該レーダによって検知される上方の静止物についての最小検知距離のデータを収集する手段と、

収集されたデータに基づいて最小検知距離が所定の第 1 の閾値以下となる頻度を演算する手段と、前記頻度が所定の第 2 の閾値以上となる場合に上下軸ずれがあると判定する手段と、

を具備する、車載用レーダの上下軸ずれ検出装置。 10

【請求項 2】 車両に搭載されたレーダの上方向又は下方向への軸ずれを検出する装置であって、

該レーダによって検知される移動物についての最大検知距離のデータを収集する手段と、

収集されたデータに基づいて最大検知距離が所定の第 1 の閾値以下となる頻度を演算する手段と、

前記頻度が所定の第 2 の閾値以上となる場合に上下軸ずれがあると判定する手段と、

を具備する、車載用レーダの上下軸ずれ検出装置。

【請求項 3】 車両に搭載されたレーダの上方向又は下方向への軸ずれを検出する装置であって、

該レーダによって検知される移動物についての反射レベルの平均値を、所定の時間内において所定の距離範囲ごとに算出する手段と、

算出された平均値が所定の閾値以下となる場合に上下軸ずれがあると判定する手段と、

を具備する、車載用レーダの上下軸ずれ検出装置。

【請求項 4】 車両に搭載されたレーダの上方向又は下方向への軸ずれを検出する装置であって、

該レーダによる車間距離制御の実行時における該制御の 30 再セット操作又はブレーキ操作を検出する手段と、

検出された再セット操作又はブレーキ操作の頻度が所定の閾値以上となる場合に上下軸ずれがあると判定する手段と、

を具備する、車載用レーダの上下軸ずれ検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両に搭載されたレーダの上方向又は下方向への軸ずれを検出する装置に関する。 40

【0002】

【従来の技術】車両の前部に搭載され先行車両等のターゲットとの距離を測定するために車載用レーダが広く使用されている。かかる車載用レーダにおいては、先行車両を確実に捕らえることができるようにビームの上下方向の軸が路面に対して水平になっている必要がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】すなわち、レーダの軸ずれがあると、レーダの検知距離が短くなるという不具合が発生する。そのため、レーダ装置を搭載した車両で 50

2

は、軸ずれがあるか否かを診断する必要がある。しかしながら、現在のところ、簡易にかつ正確にかかる軸ずれを検出する装置は提供されていない。

【0004】本発明は、上述した問題点を鑑みてなされたものであり、その目的は、車載用レーダにおいて特に問題となる上下軸ずれを簡易にかつ正確に検出する装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の第 1 の態様によれば、車両に搭載されたレーダの上方向又は下方向への軸ずれを検出する装置であって、該レーダによって検知される上方の静止物についての最小検知距離のデータを収集する手段と、収集されたデータに基づいて最小検知距離が所定の第 1 の閾値以下となる頻度を演算する手段と、前記頻度が所定の第 2 の閾値以上となる場合に上下軸ずれがあると判定する手段と、を具備する、車載用レーダの上下軸ずれ検出装置が提供される。

【0006】また、本発明の第 2 の態様によれば、車両に搭載されたレーダの上方向又は下方向への軸ずれを検出する装置であって、該レーダによって検知される移動物についての最大検知距離のデータを収集する手段と、収集されたデータに基づいて最大検知距離が所定の第 1 の閾値以下となる頻度を演算する手段と、前記頻度が所定の第 2 の閾値以上となる場合に上下軸ずれがあると判定する手段と、を具備する、車載用レーダの上下軸ずれ検出装置が提供される。

【0007】また、本発明の第 3 の態様によれば、車両に搭載されたレーダの上方向又は下方向への軸ずれを検出する装置であって、該レーダによって検知される移動物についての反射レベルの平均値を、所定の時間内において所定の距離範囲ごとに算出する手段と、算出された平均値が所定の閾値以下となる場合に上下軸ずれがあると判定する手段と、を具備する、車載用レーダの上下軸ずれ検出装置が提供される。

【0008】また、本発明の第 4 の態様によれば、車両に搭載されたレーダの上方向又は下方向への軸ずれを検出する装置であって、該レーダによる車間距離制御の実行時における該制御の再セット操作又はブレーキ操作を検出する手段と、検出された再セット操作又はブレーキ操作の頻度が所定の閾値以上となる場合に上下軸ずれがあると判定する手段と、を具備する、車載用レーダの上下軸ずれ検出装置が提供される。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【0010】図 1 は、本発明の一実施形態に係る車載用レーダの上下軸ずれ検出装置の構成を示す図である。図 1 において、車速センサ 12 は、車両のトランスミッション軸の回転速度すなわち車速に比例した数の出力パル

3

ス単位時間あたりに発生させるセンサである。また、レーダセンサ 14 は、ターゲットとの距離を測定するためのミリ波レーダ等のセンサである。また、カーブ演算センサ 16 は、例えば、車両の鉛直軸方向の回転角速度（ヨーレート）を検出するヨーレートセンサ等からなり、カーブ半径を演算するためのものである。

【0011】なお、車速センサ 12 によって検出される車速と、レーダセンサ 14 によって検出されるターゲットの距離とから、ターゲットが静止物が移動物を判定することができる。また、カーブ演算センサ 16 によ

り、カーブにおいてもレーダセンサの照射ビームを先行車両等に向けることができる。【0012】ECU 10 は、車速センサ 12、レーダセンサ 14 及びカーブ演算センサ 16 の各出力信号、並びに自車両の進行方向に存在する先行車両までの距離を測定しつつ当該先行車両に追従して自車両を走行させる車間距離制御を開始させるためのセット信号、及び自車両のブレーキ信号に基づいて、以下の上下軸ずれ検出のための演算処理を実行する電子制御装置であって、CPU（中央制御装置）、メモリ等からなる。また、表示器 20

8 は、CPU 10 からの指示を受けて、上下軸ずれ検出結果等の診断結果を出力するものである。【0013】図 2 は、自車両 20 に搭載されたレーダセンサ 14 のレーダエリアと上方に存在する静止物 22 との関係を示す図であって、(A) は軸ずれがない場合、(B) は上方向の軸ずれがある場合及び (C) は下方向の軸ずれがある場合、をそれぞれ示す。

【0014】この図から明らかなように、自車両 20 が静止物 22 に近づいていきその下又は横を通過していくとき、軸ずれがない場合 (A) に比較して、上方向の軸 30 ずれがある場合 (B) には、より静止物 22 に近づいた地点まで静止物 22 を検知することができる。また、下方向の軸ずれがある場合 (C) にも、路面からの反射ビームが上方に向かうため、やはり、軸ずれがない場合 (A) に比較して、より静止物 22 に近づいた地点まで静止物 22 を検知することができる。

【0015】すなわち、自車両 20 が静止物 22 に近づいていくとき、静止物 22 についての検知距離の時間的変化を示すと、図 3 に示すようになる。この図においては、図 2 に対応して、(A) は軸ずれがない場合、(B) は上方向の軸ずれがある場合及び (C) は下方向の軸ずれがある場合、をそれぞれ示す。この図に示されるように、上下軸ずれがある場合には、軸ずれがない場合に比較して、より静止物 22 に近づく時点まで静止物 22 を検知することができ、その結果、最小検知距離がより小さくなる。

【0016】したがって、かかる最小検知距離についてのデータを収集し、最小検知距離を 3 つの区間に分けてその頻度を表すヒストグラムを描くと、軸ずれがない場合、上方向の軸ずれがある場合及び下方向の軸ずれがあ

4

る場合の相違が、図 4 に示されるように現れる。すなわち、軸ずれがない場合、最小検知距離が小さい区間において頻度が小さくなるのに対し、上下軸ずれがある場合には、最小検知距離が小さい区間において頻度が大きくなる。すなわち、図 4 に示されるように、最小検知距離が閾値 a 以下となる頻度に対して上下軸ずれの存在の有無を判別するための閾値 b を予め設定することができる。

【0017】そこで、ECU 10 は、レーダセンサ 14 によって上方の静止物を検知する度に、その最小検知距離のデータを収集する。次いで、そのデータがある程度集まった時点で、ECU 10 は、収集されたデータに基づいて最小検知距離が閾値 a 以下となる頻度を演算する。そして、ECU 10 は、その頻度が閾値 b 以上となる場合に上下軸ずれがあると判定する。

【0018】図 5 は、自車両 20 に搭載されたレーダセンサ 14 のレーダエリアと、移動物たる他車両（先行車両）24 と、の関係を示す図であって、(A) は軸ずれがない場合、(B) は上方向の軸ずれがある場合及び (C) は下方向の軸ずれがある場合、をそれぞれ示す。

【0019】この図から明らかなように、自車両 20 から他車両 24 が相対的に遠ざかっていくとき、他車両 24 を検知することができなくなる距離は、軸ずれがない場合 (A) に比較して、上方向の軸ずれがある場合 (B) には、照射ビームが上方を向いているため、小さくなる。また、下方向の軸ずれがある場合 (C) にも、路面からの反射ビームが上方に向かうため、やはり、軸ずれがない場合 (A) に比較して、より早い時点から他車両 24 を検知することができなくなる。

【0020】すなわち、自車両 20 から他車両 24 が遠ざかっていくとき、他車両 24 についての検知距離の時間的変化を示すと、図 6 に示すようになる。この図においては、図 5 に対応して、(A) は軸ずれがない場合、(B) は上方向の軸ずれがある場合及び (C) は下方向の軸ずれがある場合、をそれぞれ示す。この図に示されるように、上下軸ずれがある場合には、軸ずれがない場合に比較して、より早い時点で他車両 24 を検知することができなくなり、すなわち、最大検知距離がより小さくなる。なお、自車両 20 に他車両 24 が相対的に近づく場合の最大検知距離についても同じことが言える。

【0021】したがって、かかる最大検知距離についてのデータを収集し、最大検知距離を 3 つの区間に分けてその頻度を表すヒストグラムを描くと、軸ずれがない場合、上方向の軸ずれがある場合及び下方向の軸ずれがある場合の相違が、図 7 に示されるように現れる。すなわち、軸ずれがない場合、最大検知距離が小さい区間において頻度が小さくなるのに対し、上下軸ずれがある場合には、最大検知距離が小さい区間において頻度が大きくなる。かくして、図 7 に示されるように、最大検知距離が閾値 a 以下となる頻度に対して上下軸ずれの存在の有

5

無を判別するための閾値 b を予め設定することができる。

【0022】そこで、ECU10は、レーダセンサ14によって移動物を検知する度に、その最大検知距離のデータを収集する。次いで、そのデータがある程度集まった時点で、ECU10は、収集されたデータに基づいて最大検知距離が閾値 a 以下となる頻度を演算する。そして、ECU10は、その頻度が閾値 b 以上となる場合に上下軸ずれがあると判定する。

【0023】また、図5からわかるように、上下軸ずれ10がある場合（B）及び（C）では、軸ずれがない場合（A）に比較して、他車両（移動物）24からの反射レベルが低下する。すなわち、他車両24についての反射レベルの時間的変化を示すと、図8に示すようになる。この図においては、図5に対応して、（A）は軸ずれがない場合、（B）は上方向の軸ずれがある場合及び（C）は下方向の軸ずれがある場合、をそれぞれ示す。この図に示されるように、上下軸ずれがある場合には、軸ずれがない場合に比較して、常に、反射レベルがより低くなっている。

【0024】したがって、移動物についての検知距離を、10mごとのいくつかの区間に分け、移動物の反射レベルに関するデータを一定時間収集し、その平均レベルを表すと、軸ずれがない場合と上下軸ずれがある場合とで、図9に示されるような相違が現れる。すなわち、軸ずれがない場合に比較して、上下軸ずれがある場合には、どの区間においても、平均レベルが低下する。かくして、平均レベルに対して上下軸ずれの存在の有無を判別するための閾値を予め設定することができる。

【0025】そこで、ECU10は、レーダセンサ1430によって検知される移動物についての反射レベルの平均値を、所定の時間内において所定の距離範囲ごとに算出する。次いで、ECU10は、算出された平均値が閾値以下となる場合に上下軸ずれがあると判定する。

【0026】また、図5（B）及び（C）に示されるように、上下軸ずれがある状態では、レーダによる車間距離制御の実行が開始されても、一定の車間距離を維持することが困難になるため、運転者による車間距離制御の再セット操作又はブレーキ操作が、軸ずれがない場合に比較して、より頻繁になされることとなる。

【0027】すなわち、車間距離制御セット操作又はブレーキ操作が行われたことを示すフラグの時間的変化を示すと、図10に示すようになる。この図においては、図5に対応して、（A）は軸ずれがない場合、（B）は上方向の軸ずれがある場合及び（C）は下方向の軸ずれがある場合、をそれぞれ示す。この図に示されるように、上下軸ずれがある場合には、軸ずれがない場合に比較して、車間距離制御セット操作又はブレーキ操作が繰り返し行われる。

【0028】したがって、車間距離制御への移行後、車50

6

間距離制御セット信号及びブレーキ信号から車間距離制御セット操作及びブレーキ操作を検出し、その頻度を表すと、軸ずれがない場合、上方向の軸ずれがある場合及び下方向の軸ずれがある場合の相違が、図11に示されるように現れる。すなわち、軸ずれがない場合に比較して、上下軸ずれがある場合には、車間距離制御セット操作又はブレーキ操作の頻度が大きくなる。かくして、図11に示されるように、車間距離制御セット操作又はブレーキ操作の頻度に対して上下軸ずれの存在の有無を判別するための閾値を予め設定することができる。

【0029】そこで、ECU10は、レーダセンサ14による車間距離制御の実行時においてかかる制御の再セット操作又はブレーキ操作を一定時間にわたり検出する。次いで、ECU10は、検出された再セット操作又はブレーキ操作の頻度が所定の閾値以上となる場合に上下軸ずれがあると判定する。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、車載用レーダにおいて上下軸ずれを簡易にかつ正確に検出する装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る車載用レーダの上下軸ずれ検出装置の構成を示す図である。

【図2】自車両に搭載されたレーダセンサのレーダエリアと上方に存在する静止物との関係を示す図であって、（A）は軸ずれがない場合、（B）は上方向の軸ずれがある場合及び（C）は下方向の軸ずれがある場合、をそれぞれ示す。

【図3】自車両が上方に存在する静止物に近づいていくときの、静止物についての検知距離の時間的変化を示す図であって、（A）は軸ずれがない場合、（B）は上方向の軸ずれがある場合及び（C）は下方向の軸ずれがある場合、をそれぞれ示す。

【図4】静止物についての最小検知距離の頻度を、軸ずれがない場合、上方向の軸ずれがある場合及び下方向の軸ずれがある場合のそれぞれについて示す図である。

【図5】自車両に搭載されたレーダセンサのレーダエリアと移動物たる他車両（先行車両）との関係を示す図であって、（A）は軸ずれがない場合、（B）は上方向の軸ずれがある場合及び（C）は下方向の軸ずれがある場合、をそれぞれ示す。

【図6】自車両から他車両（移動物）が遠ざかっていくときの、他車両についての検知距離の時間的変化を示す図であって、（A）は軸ずれがない場合、（B）は上方向の軸ずれがある場合及び（C）は下方向の軸ずれがある場合、をそれぞれ示す。

【図7】移動物についての最大検知距離の頻度を、軸ずれがない場合、上方向の軸ずれがある場合及び下方向の軸ずれがある場合のそれぞれについて示す図である。

【図8】他車両（移動物）についての反射レベルの時間

的变化を示す図であって、(A)は軸ずれがない場合、(B)は上方向の軸ずれがある場合及び(C)は下方向の軸ずれがある場合、をそれぞれ示す。

【図9】移動物についての検知距離を10mごとの区間に分け、移動物の反射レベルの所定時間内での平均を示す図である。

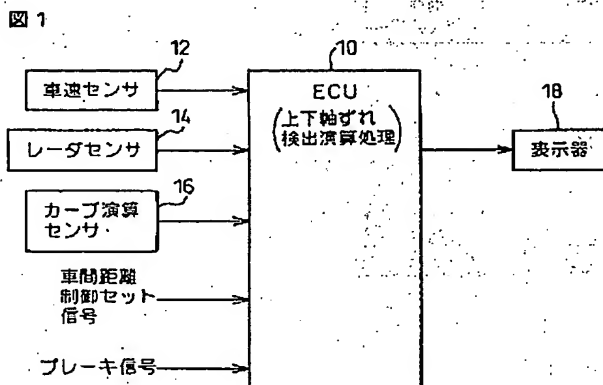
【図10】車間距離制御セット操作又はブレーキ操作が行われたことを示すフラグの時間的変化を示す図であって、(A)は軸ずれがない場合、(B)は上方向の軸ずれがある場合及び(C)は下方向の軸ずれがある場合、をそれぞれ示す。

【図11】車間距離制御セット操作及びブレーキ操作の頻度を表す図である。

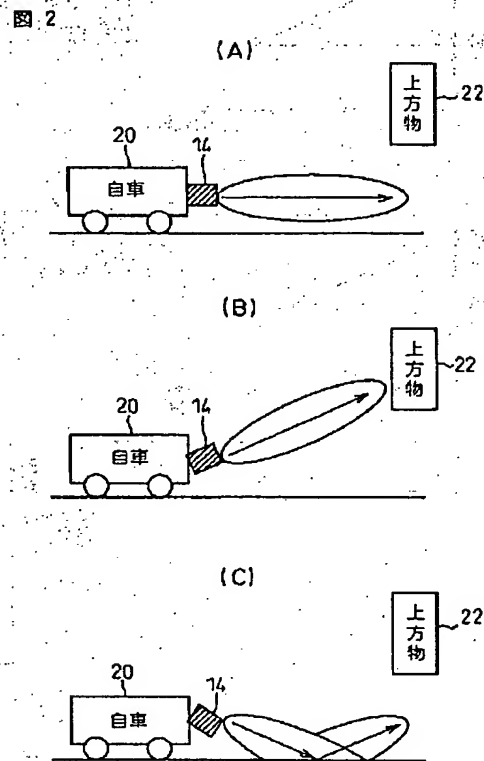
【符号の説明】

- 12…車速センサ
- 14…レーダセンサ
- 16…カーブ演算センサ
- 10…ECU
- 18…表示器
- 20…自車両
- 22…静止物
- 24…移動物(他車両)

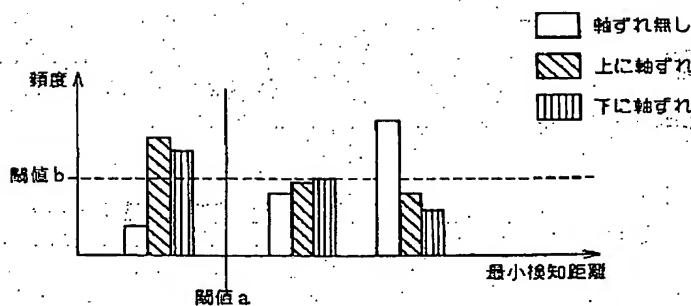
【図1】



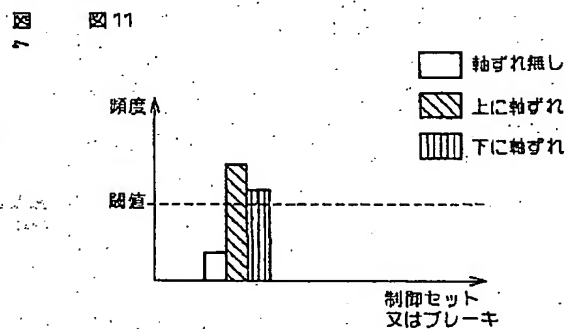
【図2】



【図4】

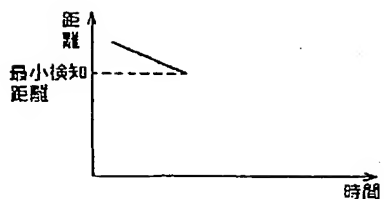


【図11】



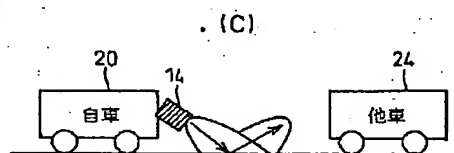
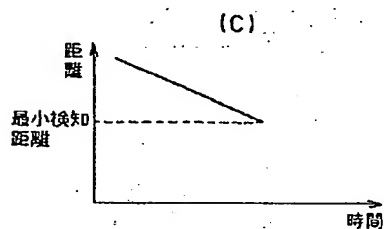
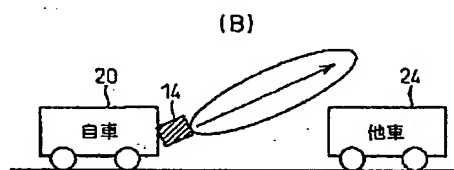
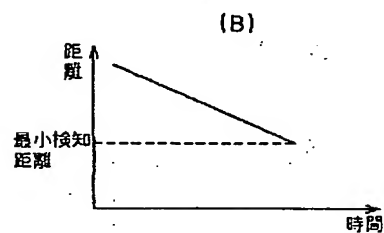
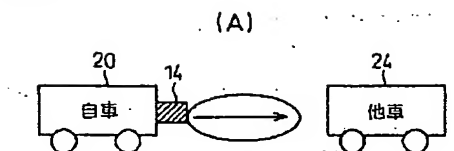
【図3】

図3



【図5】

図5



【図6】

図6

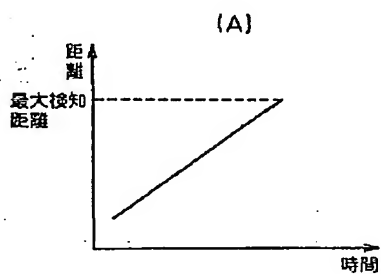
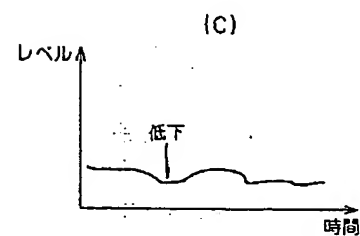
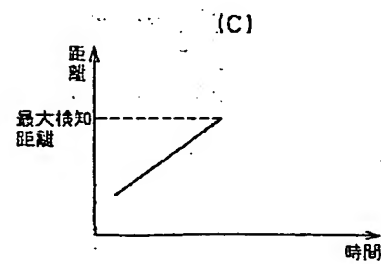
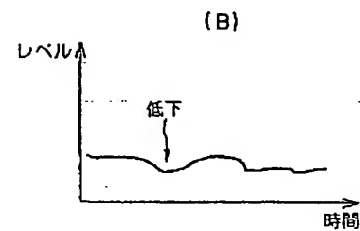
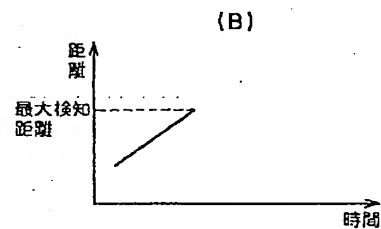
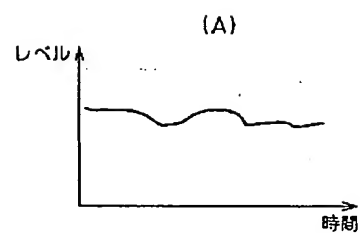
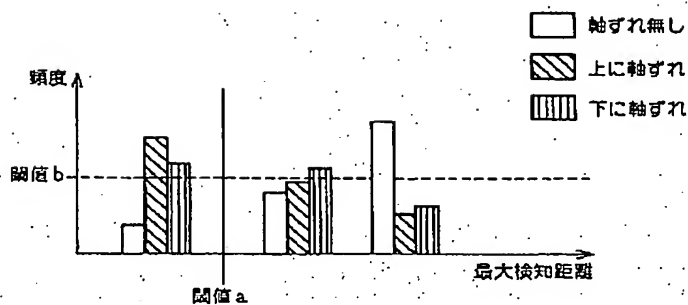


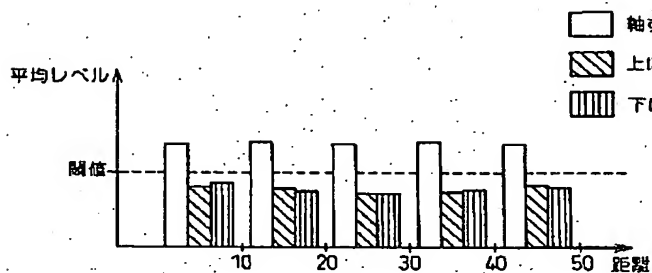
図8



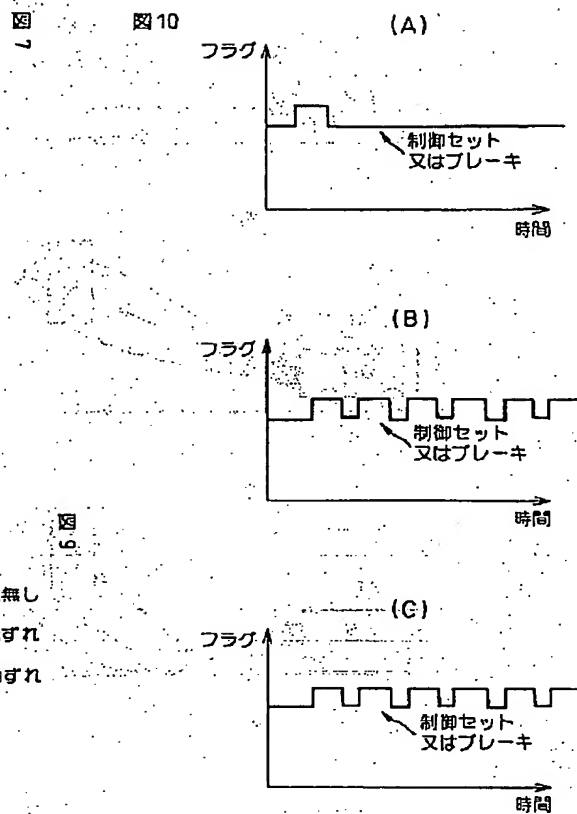
【図 7】



【図 9】



【図 10】



【手続補正書】

【提出日】平成13年1月19日(2001.1.19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】

図 2

